

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-226103

(43)Date of publication of application : 25.08.1998

(51)Int.Cl.

B41J 2/44
B41J 2/45
B41J 2/455
B41J 2/52
B41J 2/445
G03G 15/00
G03G 15/04
H04N 1/407

(21)Application number : 09-029941

(71)Applicant : SHARP CORP

(22)Date of filing : 14.02.1997

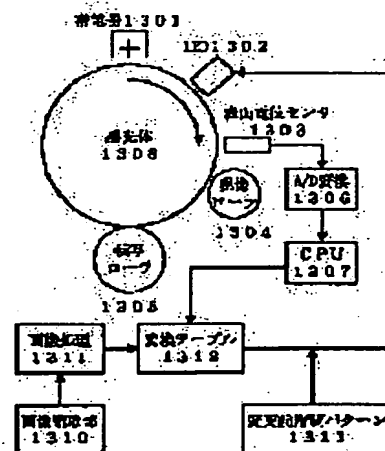
(72)Inventor : IRIE KAZUMI
IDE ATSUSHI
ONISHI KAZUYUKI

(54) APPARATUS AND METHOD FOR FORMING IMAGE USING HIGH GAMMA PHOTSENSITIVE BODY

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To vary a gradation pattern by virtue of a means for detecting a sensitivity of a photosensitive body in order to use it even when a characteristic of high gamma is degraded or lost therefrom.

SOLUTION: Gradation expression of multiple exposure elements is executed by using a common reference signal and a surface voltage of an exposed region on a photosensitive body is monitored by means of a surface voltage sensor 1303 and is converted to digital data by an A/D converter 1306. The surface voltage data is inputted to a CPU 1307. At that time, when the photosensitive body has a good high gamma characteristic, the data inputted to the CPU 1307 may become 5/31. When the characteristic of sensitivity of the photosensitive body is deteriorated and high gamma characteristic is not maintained, it may become 7/31 because of gradation inverting phenomena. Therefore, it is preferable that a threshold level for sensitivity deterioration is set to 6/31. It is possible to eliminate the gradation inverting phenomena that is caused by variation of sensitivity of the photosensitive body having a characteristic of high gamma by providing a gradation pattern switching section.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-226103

(43) 公開日 平成10年(1998) 8月25日

(51) IntCl⁶

識別記号

F I

B 4 1 J 2/44
2/45
2/455
2/52
2/445

B 4 1 J 3/21 L
G 0 3 G 15/00 3 0 3
15/04
B 4 1 J 3/00 A
3/21 V

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 10 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平9-29941

(22) 出願日 平成9年(1997) 2月14日

(71) 出願人 000005049

シャープ株式会社

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

(72) 発明者 入江 一規

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ
ャープ株式会社内

(72) 発明者 井出 教

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ
ャープ株式会社内

(72) 発明者 大西 一幸

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ
ャープ株式会社内

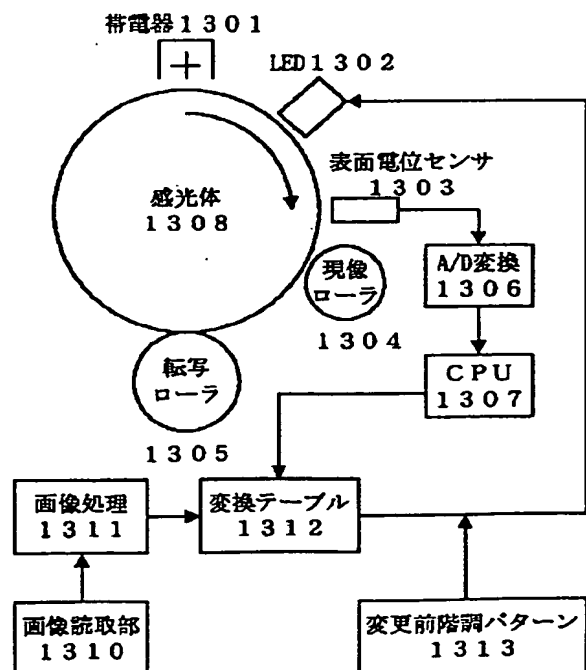
(74) 代理人 弁理士 梅田 勝

(54) 【発明の名称】 高感度感光体を用いた画像形成装置及び方法

(57) 【要約】

【課題】 感光体の感度を検出する手段に基づいて高感度でなくなった感光体に適合するように、階調パターンを変化させる。

【解決手段】 多数存在する露光素子の階調表現を、共通の基準信号を用いて行い、露光された感光体領域の表面電位を表面電位センサ1303にてモニタし、A/D変換1306にてデジタルデータに変換し、CPU1307に表面電位データを入力する。この時、感光体が良好な高感度特性であれば、CPU1307に入力されるデータは5/31になるはずである。しかし、感光体の感度特性が劣化し高感度特性が維持されていなければ、階調逆転現象によって7/31になっている。従って、感光体の感度劣化の閾値レベルを6/31に設定すれば良いことになる。こうした階調パターン切換部を具備することにより、高感度感光体を用いて、感光体の感度変化が原因で発生する階調逆転現象を解消することができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 一様に帯電された感光体上に、画像データに基づいて露光を行う手段として、 $2N$ 階調表現方法におけるおのおのの階調 $20, 21, 22, \dots, 2(N-2), 2(N-1)$ の、露光素子の点灯単位の元となる基準信号に対し、おのおのの基準信号を $T0, T1, T2, \dots, T(N-1)$ とした階調パターンを有するLEDまたは液晶等の書込アレイ部と、静電潜像を現像して可視画像とする手段を有する画像形成装置において、露光量がある閾値以下では帯電電位が減衰せず、露光量がある閾値を越えると帯電電位が急激に減衰する高 γ 感度特性を持つ感光体と、前記感光体の感度変化を検出する手段と、検出結果に基づいて階調を補正する階調補正用変換テーブルを変更する手段を有することを特徴とする画像形成装置。

【請求項2】 請求項1において、高 γ 感光体の感度特性変化検出時に、LED点灯は基準信号 $T1$ の両端に配置されるTX及びTYとし、感度劣化の判断を $(TX+TY+1)/(2N-1)$ にしたことを特徴とする画像形成装置。

【請求項3】 請求項1において、階調パターンは、基準信号の中での最大の基準信号 $T(N-1)$ に隣接する両位置に、基準信号の中での最小の基準信号 $T0$ 、及び第2に小さい基準信号 $T1$ を配置した階調パターンにし、変更後の変換テーブルを $2n$ の階調の $1/2$ を越える高階調域においてのみ高 γ 感光体の感度劣化による階調逆転現象が発生するように構成することを特徴とする画像形成装置。

【請求項4】 一様に帯電された感光体上に、画像データに基づいて露光を行い、 $2N$ 階調表現方法におけるおのおのの階調 $20, 21, 22, \dots, 2(N-2), 2(N-1)$ の、露光素子の点灯単位の元となる基準信号に対し、おのおのの基準信号を $T0, T1, T2, \dots, T(N-1)$ とした階調パターンを有し、静電潜像を現像して可視画像とする画像形成方法において、露光量がある閾値以下では帯電電位が減衰せず、露光量がある閾値を越えると帯電電位が急激に減衰する高 γ 感度特性の感光体を用い、前記感光体の感度変化を検出し、検出結果に基づいて階調を補正する階調補正用変換テーブルを変更することを特徴とする画像形成方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、プリンタ、複写機等の画像形成装置に関し、より詳細にはLED及び液晶等の光書込装置を具備し、1画素多値の階調表現を行

い、かつ潜像の形成、保持部材となる感光体に、露光量がある閾値以下では帯電電位が減衰せず、露光量がある閾値を越えると帯電電位が急激に減衰する（以下高 γ という）感度特性を持たせた画像形成装置及び方法に関する。

【0002】

【従来の技術】今日、電子写真方式を用いたプリンタや複写機またファクシミリ等は、高速、高精細という特徴を持ち、パソコンやネットワークの入出力機として広く使用されている。特にマルチメディア時代に対応し写真等の中間調画像を高品質に提供する装置の要求が強くなってきている。

【0003】中間調を表現するには、疑似中間調表現方法と1画素多値表現方法とがある。疑似中間調表現方法は、印字ドットの大きさや濃度を変えることなく、複数のドットマトリクスを用い、このマトリクスのドットの有無によって中間調を表現するものである。しかしながら、この方法では階調数を多くとると画像の解像度が低下するという問題がある。

【0004】1画素多値表現方法は、1画素の印字ドットの濃度または大きさを変化させることで中間調を表現するものである。実際には、1画素の全点灯の時間を T とすると、例えば32階調を表現しようとする1階調あたりの時間を $T/32$ として露光素子を点灯させる。すなわち、低階調（低濃度）な第1階調の露光素子点灯時間は $T/32$ 、第2階調は $2T/32$ 、高階調（高濃度）な第32階調は $32T/32=T$ となる。

【0005】露光素子アレイを用いた画像形成装置での1画素多値表現方法は図9のような構成が一般に知られている。図9においてCCD等の画像読みとりセンサ21にて読み込まれた画像データはA/D変換器22にて、アナログから1画素多値のデジタルの信号に変換される。

【0006】次に、画像の文字、写真の領域分離、輪郭強調、孤立点除去等の処理を行うため画像処理24にデータを転送するが、変換された信号は画像処理24に入力される前に、画像処理24にて処理目的とする画素の1ライン前あるいは1ライン後、またあるいは2ライン前あるいは2ライン後データが必要となるため、一旦イメージバッファ23に格納される。但し、上記前後ラインのデータが不要な場合は、イメージバッファ23は省略されても問題ない。

【0007】画像処理24から出力されたデータは階調補正変換テーブル用メモリ25にて所望の階調データに変換し、変換後データバッファ26に格納される。これは、画像処理24とシフトレジスタ31の処理速度の違いによるものである。但し、処理速度が同一等で、メモリに蓄える必要のない場合はデータバッファ26は省略されても問題ない。

【0008】図10は上記LED光の階調パターン1

6. 1. 2. 4. 8で露光するときのモデル図である。

【0009】図9のデータ(DATA)は、シフトレジスタ31にクロック(CLK)に同期してシリアルに転送される。この転送されるデータは、例えば16階調ならば1画素あたり4bit、32階調ならば1画素あたり5bitであり、各露光素子に対応する1ライン分の各画素の階調データを図11のごときHSYNC信号毎にシフトレジスタ11に転送する。シフトレジスタ31に入力された1ライン分の階調データは、HSYNC毎にビデオバッファ33に転送される(Dm)。

【0010】図11のごとき階調切り替え信号HSELが露光素子点灯単位信号発生回路32から出力され、上記ビデオバッファ33の出力が次のビデオデータVmに入れ替わる(ビデオバッファ33はシフトレジスタの構成)。

【0011】すなわち32階調を例に取った図12のようにHSELに同期して次の階調パターンに対応する階調データVmがビデオバッファ33より出力される。ビデオバッファ33はDmの入力タイミングHSYNCとVmの出力タイミングHSELの同期を取る目的で具備されている。このようにして露光素子点灯制御信号を得ることができる。電流制御回路35では、各露光素子の光量ばらつきを補正する目的で備えられている。上記ビ

デオバッファ33より出力される信号がLED(露光素子)点灯回路34に入力され、露光素子(LED)アレイを点灯する。

【0012】露光素子から発せられる光は、光学レンズにより集光され所望の照射光を得ることができる。一般的にLED等のビームは感光体上で円または、楕円形状をしている。また、LED素子の配置寸法ばらつきや、光学レンズの集光ばらつき等を鑑みて、実際には目的とする解像度から導き出されるビーム径よりも数割程度ビーム径を大きくするのが一般的である。

【0013】上記照射光は図3のごとく一般的にガウス分布をしている。電子写真を用いた画像形成装置では上記LED光を感光体に照射し、画像の元となる静電的な潜像を得ることによって画像を得る。上記LEDにて露光すると、露光の光強度分布E(X, Y)は、LEDの走査速度(感光体表面の移動速度)をV、画像データにより変調されたLEDの点灯時間をt、LED光の主走査方向のビーム半径をWx、同副走査方向をWy、光量をPとして、次の式で表現されることが一般的に知られている。

【0014】

【数1】

$$E = \frac{2P}{\pi W_x W_y} \exp\left(-\frac{2X^2}{W_x^2}\right) \int_0^t \exp\left(-\frac{2(Y-Vt)^2}{W_y^2}\right) dt$$

【0015】これを感光体の感度特性から減算すると感光体上の静電潜像を導き出すことが出来る。上記露光によって得られた使用開始時の高感感光体上の静電潜像を図2に示す。図2からわかるように、露光はガウス分布をしているにも関わらず潜像は高感感光体の効果により、画像エッジ部の電位傾きが鋭いものとなっており、キレの良い良好な画像を得ることが出来る。

【0016】

【発明が解決しようとする課題】高感感光体は、通常図6のような感度特性を備えている。図9から分かるように高感感光体は光が照射されても、その光量が少なければ帯電電位が減衰しない領域(E1)を備え、かつある閾値(E2)を越えた光が照射されると急激に帯電電位が減衰するのが特徴である。しかしながら、上記感光体は使用していくうちに感度特性が大きく変化することを、感光体の耐久試験を実施し本発明者は確認している。

【0017】その原因としては、オゾンによるもの、光疲労、感光体の膜削れ等が考えられる。劣化後の高感感光体の実験結果を図6に示す。これからわかるように、感度特性は高感性が崩れ、高感でない感光体の特徴に近づいていく。上述の画像形成装置においてはこの感光体

の感度変化により、階調の不良現象の発生する部分がある。この現象を以下に説明する。

【0018】図3からわかるように露光素子の光がガウス分布をしているため、かつ図6からわかるように感光体が高感特性で無くなるため、静電潜像は図4のごとき画像のエッジ付近で電位の傾斜が緩やかなものとなっている。電子写真法を用いた画像形成装置では図4のごとき静電潜像にある一定の閾値をもうけ、その閾値の例えば電位の低い方を可視像とするような、現像プロセスを経て画像として出力される。

【0019】図5に高感でなくなった感光体にLED光を照射し、その点灯パターンを"1001"("1"でLED点灯、"0"でLED消灯)としたときの静電潜像のモデルを示す。図5から分かるように、感光体が高感でないため、LEDの点灯パターン"1"に挟まれた微少なLED消灯パターン"0"を表現するには、電位A付近しか存在せず、電子写真法における種々のばらつき(感光体の帯電電位や感度ばらつき、LED光のビーム径や光量ばらつき、現像剤が要因となる現像閾値のばらつき等)を鑑みると、上記LED消灯パターンを表現することは困難となり、結果としてLED点灯パターン"1001"は"1111"として現像された画像を

得ることとなる。LED点灯パターン”101”も同様に”111”の画像を得ることとなる。

【0020】ここで、上記現象がLED点灯単位信号を用いた画像形成装置にどのような影響を及ぼすか、8階調の1画素多値の中間調を表現する装置を例に説明する。

【0021】階調パターンを1, 2, 4とする。第4階調は階調パターン4の一つで表現される。第5階調は階調パターン1と4にて表現される。しかしながら、この時、1と4に挟まれた階調パターン2は上記の理由によりLEDは消灯しているにも関わらず、点灯しているごとく現像され、第7階調と同等の画像を得ることとなる。第6階調は階調パターン2と4にて表現される。従って、入力される階調(4, 5, 6)は画像として(4, 7, 6)として出力される。高 γ 感光体と、LED等の書込アレイと、LED点灯の基となる基準信号とを用いた画像形成装置において、上記階調逆転現象は、このようにして発生する。

【0022】本発明は、上記課題を解決するためのものであって、感光体の感度を検出する手段に基づいて高 γ でなくなった感光体に適合するように、階調パターンを変化させる画像形成装置及び方法を提供することを目的とする。

【0023】

【課題を解決するための手段】請求項1に記載の画像形成装置によれば、一様に帯電された感光体上に、画像データに基づいて露光を行う手段として、2N階調表現方法におけるおのおのの階調20, 21, 22, \dots , 2(N-2), 2(N-1)の、露光素子の点灯単位の元となる基準信号に対し、おのおのの基準信号をT0, T1, T2, \dots , T(N-1)とした階調パターンを有するLEDまたは液晶等の書込アレイ部と、階調を補正する階調補正用変換テーブル部と、静電潜像を現像して可視画像とする手段を有する画像形成装置において、感光体として露光量がある閾値以下では帯電電位が減衰せず、露光量がある閾値を越えると帯電電位が急激に減衰する(以下高 γ という)感度特性を持つものと、前記感光体の感度変化を検出する手段と、検出結果に基づいて上記変換テーブルを変更する手段を有することを特徴とする画像形成装置である。

【0024】請求項2に記載の画像形成装置によれば、請求項1記載の画像形成装置において、高 γ 感光体の感度特性変化検出時に、LED点灯は(階調パターンを例えばTA, TB, TX, TYとする)基準信号T1の両端に配置されるTX及びTYとし、感度劣化の判断を $(TX+TY+1)/(2N-1)$ にしたことを特徴としている。

【0025】請求項3に記載の画像形成装置によれば、請求項1記載の画像形成装置において、階調パターンは、基準信号の中での最大の基準信号T(N-1)に隣

接する両位置に、基準信号の中での最小の基準信号T0、及び第2に小さい基準信号T1を配置した階調パターンにし、変更後の変換テーブルを後述する表1のように構成することを特徴とする画像形成装置である。

【0026】請求項4に記載の画像形成方法によれば、一様に帯電された感光体上に、画像データに基づいて露光を行い、2N階調表現方法におけるおのおのの階調20, 21, 22, \dots , 2(N-2), 2(N-1)の、露光素子の点灯単位の元となる基準信号に対し、おのおのの基準信号をT0, T1, T2, \dots , T(N-1)とした階調パターンを有し、静電潜像を現像して可視画像とする画像形成方法において、露光量がある閾値以下では帯電電位が減衰せず、露光量がある閾値を越えると帯電電位が急激に減衰する高 γ 感度特性の感光体を用い、前記感光体の感度変化を検出し、検出結果に基づいて階調を補正する階調補正用変換テーブルを変更することを特徴とする画像形成方法である。

【0027】請求項1に記載の画像形成装置又は請求項4に記載の画像形成方法によれば、によれば、多数存在する露光素子の階調表現をそれぞれ別々に行うのではなく、共通の基準信号を用いることにより、非常に簡単な回路構成で画像形成装置の階調表現を構成する事が可能で、階調パターン切換部を具備することにより、上記高 γ 感光体を用いる方法にて、感光体の感度変化が原因で発生する階調逆転現象を解消することができる。

【0028】請求項2に記載の画像形成装置によれば、表面電位センサ及びA/D変換器及び演算や判断を行うCPUを備えることにより、高 γ 感光体が劣化したかどうかを検出することが出来、良好な階調を表現することができる。

【0029】請求項3に記載の画像形成装置によれば、階調パターンは基準信号の最大値T(n-1)に隣接する両端に基準信号の最小値T0及び第2に小さい基準信号T1を最大値T(n-1)の両端に配置するため、かつ表1のような構成の変換テーブルを使用するため、2nの階調の1/2を越える高階調域においてのみ高 γ 感光体の感度劣化による階調逆転現象が発生するので、補正の影響の割合を最小限に押さえることができるので、良好な階調を表現することができる。

【0030】

【発明の実施の形態】以下、本発明の一実施の形態の画像形成装置について図面を参照しながら説明する。

【0031】直線的あるいは、千鳥状に配置した多数の発光ダイオード(LEDアレイ)に印加する駆動信号の時間幅を画信号によって制御し、各発光素子から発した光を感光体に照射することにより、画信号に対応する画像を記録する画像形成装置が知られている。

【0032】図1は、上記画像形成装置の一般的な概略構成を示す図である。この図において本体側面にシート状の複数の記録紙を挿入する為の給紙トレー2を備え、

この給紙トレイ2の下端部には画像形成に伴い、装置内部に記録紙を順次給紙する為の給紙ローラー3が設けられ、給紙ローラー3の下流側には記録紙の先端を検出する為のセンサ14が配された用紙搬送路4がほぼ水平方向に設けられ、静電潜像を形成する感光体ドラム5を有するドラムカートリッジ6と転写ローラー7が配設されている。

【0033】又、転写ローラー7のさらに下流側には定着ローラー9を有する定着ユニット10が設けられ、記録紙上に形成されたトナー像を固定化し、本体の前カバー上に設けられた排紙トレイ11に画像形成された記録紙を排出するUターンガイド12を備えている。

【0034】上記ドラムカートリッジ6の右側方には感光体ドラム5の表面にトナーを供給する現像装置8が設けられ、現像装置8の上方には感光体ドラム5に光を照射する為のLEDアレイ及びその制御部15が設けられている。このLEDアレイ15からの出射光17が事前に帯電された感光体ドラム5の表面に照射、露光される事によって、感光体ドラム表面に静電潜像が形成される。

【0035】この静電潜像が、現像装置8から供給されるトナーにより感光体ドラム5に付着、現像され、このトナー像が感光体ドラム5の回転に伴って、この感光体ドラム5と転写ローラー7との当接部に向かって送られる。

【0036】一方、この時、上記給紙トレイ2からは給紙ローラー3によって記録紙が供給され、この記録紙は用紙搬送路4に沿って搬送され、センサ14をONし、停止している上下一対で構成されたローラー13部へ送られる。その後センサ14のON信号を基準にLEDアレイ15の発光タイミングに対応してローラー13が回転し、記録紙は上記感光体ドラム5と転写ローラー7との当接部である転写領域に搬送される。この領域を記録紙が通過する際に、感光体ドラム5の表面に形成されているトナー像がその電荷と記録紙表面の電荷との電位差によって記録紙に転写される。

【0037】次いで、記録紙は定着ローラー9を有する定着ユニット10へと送られ、定着ユニット10では加熱及び加圧が行われ、記録紙上のトナーは定着ローラー9の熱と圧力によって記録紙に融着される。そして、定着ユニット10から送り出された記録紙はUターンガイド12に沿って本体の上方へと案内され、本体を覆う前カバー上に排出される。

【0038】以下に、本発明の構成について説明する。

【0039】帯電器にて感光体は一樣に帯電される。図7に高 γ 感光体の構成について図示する。感光体は導電性支持体91、樹脂層92、及び感光層93より構成される。導電性支持体91はアルミニウム ϕ 65mmの円筒状のドラムを用い、プロセス速度は190mm/sとした。ただしドラムはニッケルベルト等から成る金属の

ベルトであっても問題はない。樹脂層92は厚さ0.2 μ mのナイロン樹脂を用いている。更に、感光層93は光導電性を持つフタロシアニン粒子を用いた材料で、約35 μ mの厚さで樹脂層92に塗布し、後に乾燥することによって高 γ 感光体を得ることができる。

【0040】図6は本実施例の感光体に使用される高 γ 感光体の感度特性を示すものである。比較のために従来から、一般的に使用されている低 γ 感光体の感度特性も併記してある。この高 γ 感光体は、光照射により生成したキャリアがある一定数まではトラップされ、一定数を超えると急激に放出されるような、いわゆるインダクション効果により高 γ 特性を実現する公知の技術によって製造される。

【0041】請求項1、2に対応する実施例を以下に示す。

【0042】図8に感光体の感度特性検出手段について図示する。高 γ 感光体1308は図示の方向に回転しながら帯電器1301にて一樣な電位に帯電される。1画素32階調の中間調表現において、階調パターンを、変更前は16, 8, 4, 2, 1とし、LED1302にて露光を行う。この時の露光は、階調パターン4, 1のみである。露光された感光体領域の表面電位を表面電位センサ1303にてモニタし、A/D変換1306にてデジタルデータに変換し、CPU1307に表面電位データを入力する。この時、感光体が良好な高 γ 特性であれば、CPU1307に入力されるデータは5/31になるはずである。現像ローラ1304、転写ローラ1305、画像処理部1311である。

【0043】しかしながら、感光体の感度特性が劣化し高 γ 特性が維持されていないときのそれは、上述した階調逆転現象によって7/31になっている。従って、感光体の感度劣化の閾値レベルを6/31に設定すれば良いことになる。従って、一般的には階調パターンをT_A, T_B, T_X, T₁, T_Yとすると、高 γ 感光体の感度劣化の判断基準は $(T_X + T_Y + 1) / (2N - 1)$ に設定すればよいことになる。

【0044】画像読み取り部1310より図示の処理経路を通過してきた画像データは、CPU1307からの命令により、変換テーブル1312の内容は上記判断基準の結果に基づいて最適な変換テーブルが選択される。この結果変更前階調パターン1313に伴ってLEDが点灯する。この感度特性劣化検出は、電源立ち上げ時、プリント開始時、設定枚数プリント後、あるいは設定時間間隔等いつでもプリント中以外は任意に行うことが出来るような構成である。また、この時、無駄な現像材を消費しないように、あるいは機械内部の現像材の飛散を防止するように現像槽の現像バイアスをOFFする、または感光体に付着しないような電圧を付与する、あるいは現像槽を感光体から遠ざける等の対応を行う方が良い。

【0045】階調パターンは16、8、4、2、1の場合には、感光体が劣化したかどうかの判断は、第2番目の階調パターン「2」の両脇の階調パターン「4」

「1」を点灯させたときに、もし感光体が劣化しておらず高々を維持していれば所定の表面電位値(4+1=5)が表面電位計で計測されるはずである。しかし、感光体が劣化しておれば、階調がつながってしまうため、階調パターン「4」「1」のみを点灯させたとしても、その間の階調パターン「2」までつながってしまい、表面電位値は(4+2+1=7)になってしまうはずである。このつながったことが検出されたときに変換テーブルを変更して、濃度の逆転が発生しない方のテーブルを使用すれば、悪影響が顕在化する虞れがなくなる。これにより、感光体の劣化前は31段階の濃度階調が使用でき、劣化後は31段階未満の濃度階調しか使用できないが、濃度の逆転は避けられる。

【0046】尚、感光体の使用時間等を計測して所定の使用時間になれば、変換テーブルを変更するという方法でもよい。

【0047】請求項1、3に対応する実施例を以下に示す。

【0048】1画素32階調の中間調表現において、階調パターンは8、1、16、2、4あるいは4、2、16、1、8にする。上記感光体の感度特性検出手段にて感度特性の劣化が認められれば変換テーブルを表1のように構成する。表1は請求項3における実施例の感度特性劣化後の変換テーブルである。

【0049】

【表1】

入力データ	出力データ
0	0
1	1
2	2
3	3
4	4
5	6
6	8
7	7
8	8
9	9
10	10
11	11
12	12
13	14
14	14
15	15
16	16
17	17
18	18
19	19
20	20
21	20
22	22
23	23
24	24
25	25
26	26
27	27
28	28
29	29
30	30
31	31

【0050】感光体の感度特性劣化による階調逆転現象の補正は入力データ(19、20、21、22)に対して、出力データ(19、20、20、22)で発生するのみである。従って、低階調(低濃度)域では階調逆転現象を防ぐことができる。表1は請求項3における実施例の感度特性劣化後の変換テーブルである。

【0051】

【表2】

入力データ	出力データ
0	0
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5
6	6
7	7
8	8
9	9
10	10
11	11
12	12
13	13
14	14
15	15
16	16
17	17
18	18
19	19
20	20
21	21
22	22
23	23
24	24
25	25
26	26
27	27
28	28
29	29
30	30
31	31

【0052】表2は請求項3における実施例の感度特性劣化前の変換テーブルである。

【0053】その他、本発明は上記しかつ図面に示した実施の形態のみに限定されるものではなく、要旨を逸脱しない範囲内で適宜変形して実施できることは勿論である。

【0054】

【発明の効果】請求項1に記載の画像形成装置又は請求項4に記載の画像形成方法によれば、多数存在する露光素子の階調表現をそれぞれ別々に行うのではなく、共通の基準信号を用いることにより、非常に簡単な回路構成で画像形成装置の階調表現を構成する事が可能で、階調パターン切換部を具備することにより、上記高 γ 感光体を用いる方法にて、感光体の感度変化が原因で発生する階調逆転現象を解消することができる。

【0055】請求項2に記載の画像形成装置によれば、表面電位センサ及びA/D変換器及び演算や判断を行うCPUを備えることにより、高 γ 感光体が劣化したかどうか検出することが出来、良好な階調を表現することができる。

【0056】請求項3に記載の画像形成装置によれば、階調パターンは基準信号の最大値 $T(n-1)$ に隣接す

る両端に基準信号の最小値 $T0$ 及び第2に小さい基準信号 $T1$ を最大値 $T(n-1)$ の両端に配置するため、かつ表1のような構成の変換テーブルを使用するため、 $2n$ の階調の $1/2$ を越える高階調域においてのみ高 γ 感光体の感度劣化による階調逆転現象が発生するので、補正の影響の割合を最小限に押さえることができるので、良好な階調を表現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態例である画像形成装置の構成を示す図である。

【図2】図1の画像形成装置の露光で露光した良好な高 γ 感光体上の潜像モデルである。

【図3】一般的な露光光のガウス分布を示すモデルである。

【図4】LED光にて劣化した高 γ 感光体に露光した潜像モデルである。

【図5】上記露光で“1001”の階調パターンで露光した劣化後の高 γ 感光体上の潜像モデルである。

【図6】高 γ 及び従来の低 γ 感光体及び劣化後の高 γ 感光体の感度特性図である。

【図7】高 γ 感光体の断面図である。

【図8】本発明の実施の形態例である、感光体の感度特性検出手段及び画像データの流れを示す図である。

【図9】従来技術の画像読みとりからLEDアレイ出力までのブロック図である。

【図10】従来技術のLED光の階調パターン16, 1, 2, 4, 8で露光するときのモデル図である。

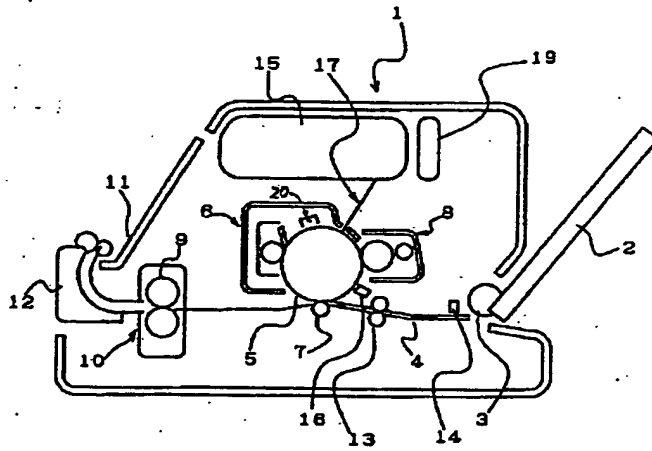
【図11】従来技術の画像読みとりからLEDアレイ出力までのタイミングチャートである。

【図12】従来技術の画像読みとりからLEDアレイ出力までのモデル図である。

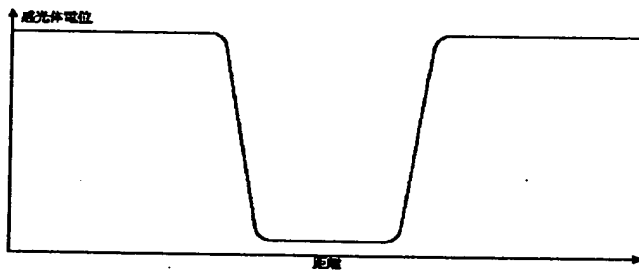
【符号の説明】

- 1301 帯電器
- 1302 LED
- 1303 表面電位センサ
- 1304 現像ローラ
- 1305 転写ローラ
- 1306 A/D変換
- 1307 CPU
- 1308 高 γ 感光体
- 1310 画像読み取り部
- 1311 画像処理部
- 1312 変換テーブル
- 1313 変更前階調パターン

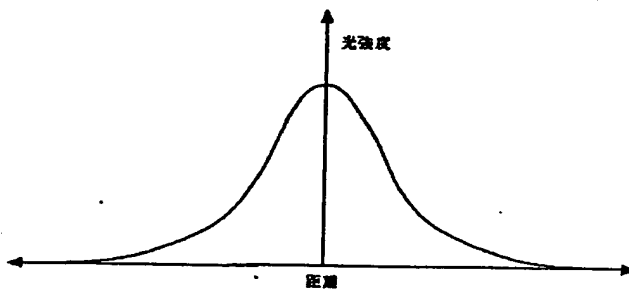
【図1】



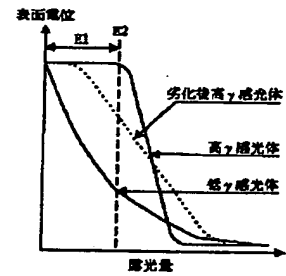
【図2】



【図3】



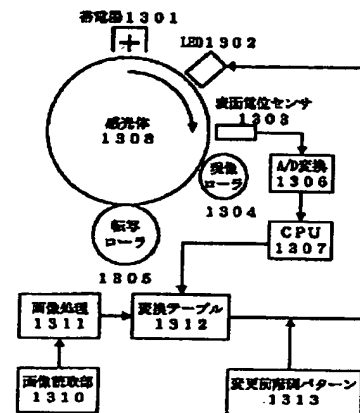
【図6】



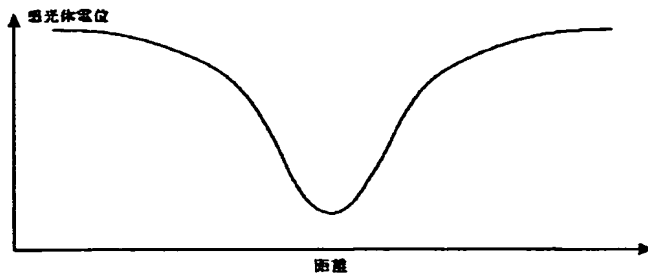
【図7】

93
92
91

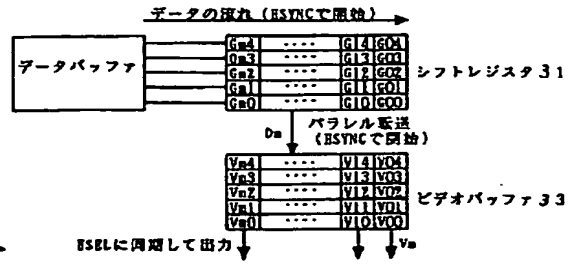
【図8】



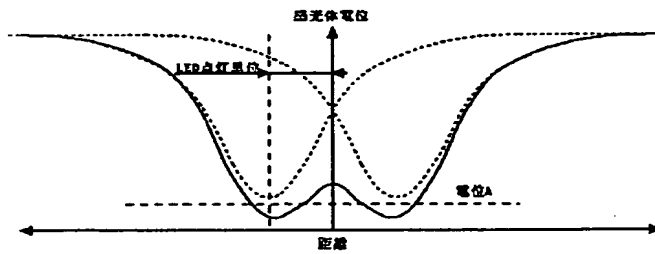
【図4】



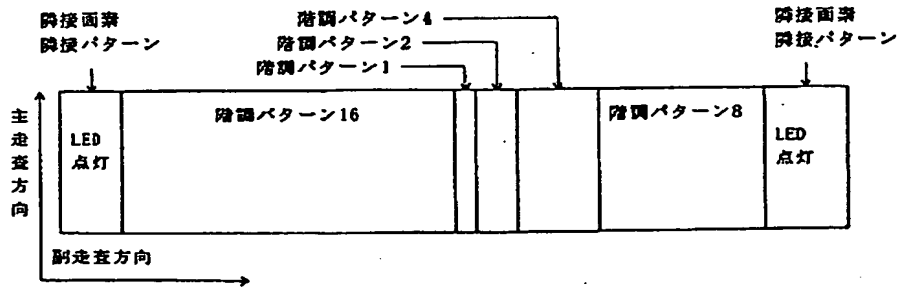
【図12】



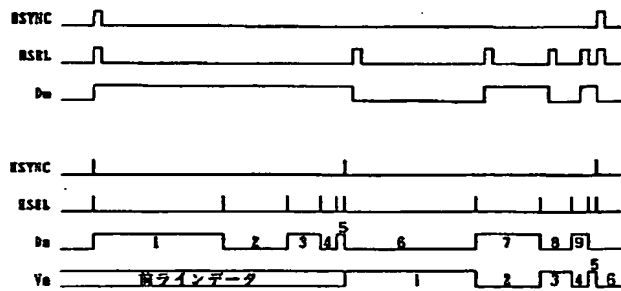
【図5】



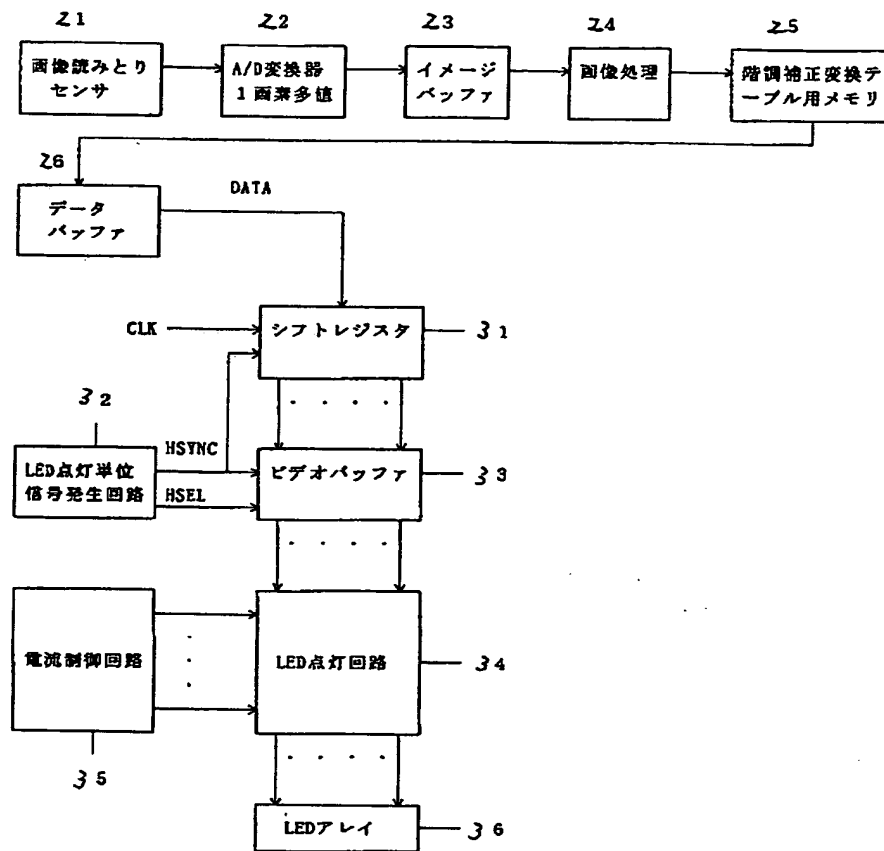
【図10】



【図11】



【図9】



フロントページの続き

(51)Int. Cl.⁶

G03G 15/00

15/04

H04N 1/407

識別記号

303

FI

H04N 1/40

101E